

Norbert Friedhoff

# **1 Grabenlose Trinkwasserrohrtauschung – Verfahrensbeschreibung**

## **1.1 Press-/Ziehverfahren**

Unter der grabenlosen Auswechselung von Druckrohren (Grauguss und Asbestzement) im Press-/Ziehverfahren ist die trassengleiche Auswechselung in einem Arbeitsgang zu verstehen. Das Auswechseln von Druckrohren aus Stahl- bzw. duktilem Gusseisen ist bei diesem Verfahren nur mit hohem Aufwand möglich. Hierzu ist eine Baugrube zur Einbringung der neuen Rohre und eine Baugrube zur Aufnahme des Rohrauswechselungsgerätes erforderlich. Alle 20 m bis 50 m werden Zwischenbaugruben angelegt, die sich in der Regel an Abzweigen, Hausanschlüssen und Armaturen befinden. In die auszuwechselnde Rohrleitung wird ein Zuggestänge bzw. Leiterröhr eingeschoben und am Ende an einem Zugadapter verankert, sodass die alte Rohrleitung beim Auswechselvorgang aus dem Erdreich geschoben werden kann. Die neue Rohrleitung wird über einen Zugkopf an den Zugadapter angekoppelt und im selben Arbeitsvorgang in die vorhandene Rohrtrasse eingezogen.

Die alten Grauguss- und Asbestzementrohre werden über einen Spaltkegel, der sich in den Zwischenbaugruben bzw. in der Zielbaugrube befindet, in Scherben gebrochen. Der Zugkopf ist so auszubilden, dass er das Eindringen von Verschmutzungen verhindert und die auftretenden Zugkräfte aufnehmen kann. Eine in den Zugkopf integrierte Zugkraftmessvorrichtung dient der Erfassung und Dokumentation der auf den Neurohrstrang wirkenden Zugkraft. Der Zugkopf ist auf die Rohrabmessung des auszuwechselnden Rohres abgestimmt und wird bei Dimensionsvergrößerung als Aufweitkegel ausgebildet. Um ein zwängungsfreies Einziehen des Neurohrstranges zu gewährleisten, ist ein dem Bodenmaterial angepasster Überschnitt von ca. 10 % bis 15 % des maximalen Außendurchmessers der Rohrverbindungen erforderlich.

In der Maschinenbaugrube befindet sich das hydraulische Rohrauswechselungsgerät. Die Widerlagerplatte dient einerseits der Abstützung des Rohrauswechselungsgerätes, andererseits verhindert diese mit einer auf die auszuwechselnde Dimension abgestimmten Öffnung ein Herauslösen des Bodens aus der Rohrtrasse. Abhängig von der Bodenart ist eine entsprechende Vorrichtung zur Minimierung des Bodenaustrages in den Baugruben zu installieren. Eine axiale Krafteinleitung der hohen Druck- und Zugkräfte während des gesamten Auswchselforganges muss sichergestellt werden. Das Rohrauswechselungsgerät ist mit hydraulischen Vorschubzylindern ausgerüstet, mit deren Hilfe die alten Rohre über das Zuggestänge erschütterungsfrei und unter Vermeidung von dynamischen Energien in die Zielbaugrube gezogen werden. Die möglichen Auswechsellängen werden vom Rohrdurchmesser, Nennweitensprüngen und Bodenart sowie von der Leistung des Rohrauswechselungsgerätes bestimmt. Im Normalfall werden in Abständen von 20 m bis 50 m über die gesamte Auswechselstrecke Zwischenbaugruben angelegt, die sich an Hausanschlüssen, Abzweigen oder Armaturen befinden.

Die Auswechsellung einer Rohrstrecke erfolgt in gesamter Länge von bis zu 150 m ohne Umsetzen des Rohrauswechselungsgerätes, wobei die gesamte Rohrstrecke in mehrere durch die Zwischenbaugruben unterbrochene Abschnitte unterteilt wird. Die alte Rohrleitung wird kontinuierlich vom in der Zielbaugrube positionierten Rohrauswechselungsgerät durch Ziehen an dem Zuggestänge aus dem Boden geschoben. Der in den jeweiligen Zwischenbaugruben wie auch in der Zielbaugrube eingesetzte Spaltkegel oder eine vom Baugrubenrand aus betätigte mechanisierte Schneid- bzw. Knackvorrichtung zerkleinert das Altrohrmaterial.

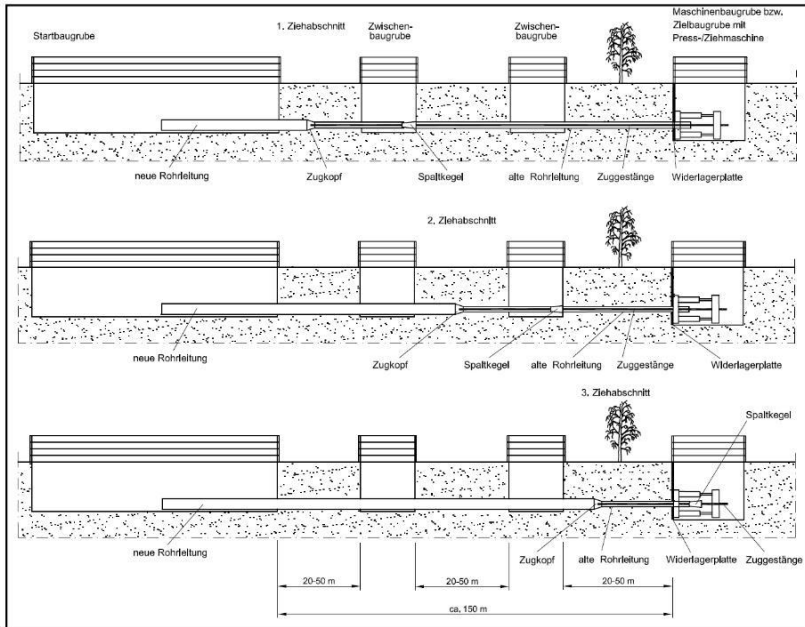


Bild 1: Schematische Darstellung Press-/Ziehverfahren mit z. B. zwei Zwischenbaugruben [I].

## 1.2 Hilfsrohrverfahren

Unter der grabenlosen Auswechslung von Druckrohren im Hilfsrohrverfahren ist die trassengleiche Auswechslung in zwei Arbeitsgängen zu verstehen. Hierzu werden eine Rohrbaugrube zum Ausbau des Altrohres und zur Einbringung der neuen Rohre und eine Maschinenbaugrube zur Aufnahme des Rohrauswechslungsgerätes hergestellt. Alle 20 m bis 50 m werden Zwischenbaugruben angelegt, die sich in der Regel an Abzweigen, Hausanschlüssen und Armaturen befinden.

Die auszuwechselnde Rohrleitung wird mittels Hilfsrohren aus dem Erdreich gepresst und in der Rohrbaugrube ausgebaut. Das Altrohr wird in ganzen Rohrlängen geborgen. Das neue Rohr wird in der Rohrbaugrube mittels eines Zugkopfes am Hilfsrohr befestigt und durch Zurückziehen des Hilfsrohres in die Rohrtrasse eingebracht. Der Zugkopf ist so auszubilden, dass er das Eindringen von Verschmutzungen in die neue Rohrlei-

tung verhindert und die auftretenden Zugkräfte aufnehmen kann. Eine in den Zugkopf integrierte Zugkraftmessvorrichtung dient der Erfassung und Dokumentation der auf den Neurohrstrang wirkenden Zugkraft. Der Zugkopf ist auf die Rohrabmessung des auszuwechselnden Rohres abgestimmt und wird bei Dimensionsvergrößerung als Aufweitkegel ausgebildet. Um ein zwängungsfreies Einziehen des Neurohrstranges zu gewährleisten, ist ein dem Bodenmaterial angepasster Überschnitt von ca. 10 % bis 15 % des maximalen Außendurchmessers der Rohrverbindungen erforderlich.

In der Maschinenbaugrube befindet sich das hydraulische Rohrauswechselungsgerät mit Widerlagerplatte zur Abstützung des Rohrauswechselungsgerätes. Diese sind mit einer auf die auszuwechselnde Dimension abgestimmten Öffnung, die ein Herauslösen des Bodens aus der Rohrtrasse verhindert, versehen. Ebenso ist eine entsprechende Vorrichtung zur Minimierung des Bodenaustrages in den Zwischenbaugruben installiert. Eine axiale Krafteinleitung der Druck- und Zugkräfte während des gesamten Auswechsellvorganges muss sichergestellt werden. Das Rohrauswechselungsgerät ist mit einem oder mehreren hydraulisch wirkenden Vorschubzylindern ausgerüstet, mit deren Hilfe die alten Rohre über die Hilfsrohre erschütterungsfrei und unter Vermeidung von dynamischen Energien in die Rohrbaugrube geschoben werden. Von der Rohrbaugrube an wird dann der Neurohrstrang in die vorhandene Trasse gezogen.

Die möglichen Auswechsellängen werden vom Rohrdurchmesser, Nennweitensprüngen und Bodenart sowie von der Leistung des Rohrauswechselungsgerätes und vom Zustand des Altrohres sowie den maximal zulässigen Zugkräften des Neurohres bestimmt. Im Normalfall werden in Abständen von 20 m bis 50 m über die gesamte Auswechselstrecke Zwischenbaugruben angelegt, die sich sinnvollerweise an Hausanschlüssen, Abzweigen oder Armaturen befinden. Die Auswechsellung einer Rohrstrecke erfolgt dabei in gesamter Länge von bis ca. 150 m ohne Umsetzen des Rohrauswechselungsgerätes. Die alte Rohrleitung wird dann kontinuierlich vom in der Maschinenbaugrube positionierten Rohrauswechselungsgerät restlos aus dem Erdreich geschoben.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die größte Kraft zum Lösen des Altrrohrstranges aus dem Boden benötigt wird. Das Altrrohr kann diese hohen Kräfte bei einer Auswechsellänge von bis zu 150 m nicht aufnehmen. Darum ist es beim Hilfsrohrverfahren nötig, den Altrrohrstrang in den Zwischenbaugruben zu trennen und die einzelnen Rohrabschnitte getrennt zu lösen.

Zum Lösen der Altrrohrabschnitte gibt es zwei Varianten:

1. Die Altrrohrabschnitte werden von der Maschinenbaugrube aus gelöst. Dabei wird zunächst der erste Rohrabschnitt in Richtung Zwischenbaugrube geschoben. Der erste und der zweite Rohrabschnitt werden mit einem Übergangsstück in der Zwischenbaugrube verbunden. Im Anschluss daran erfolgt das Lösen des zweiten Rohrabschnittes durch Vorpressen der Hilfsrohre usw.
2. Von der Zwischenbaugrube ausgehend, die der Rohrbaugrube am nächsten ist, werden die Altrrohrabschnitte mittels Hydraulikzylinder in den Zwischenbaugruben gelöst. Die gelösten Abschnitte werden mittels Hilfsrohr aufeinander geschoben und in den Zwischenbaugruben mittels Übergangsstück verbunden.

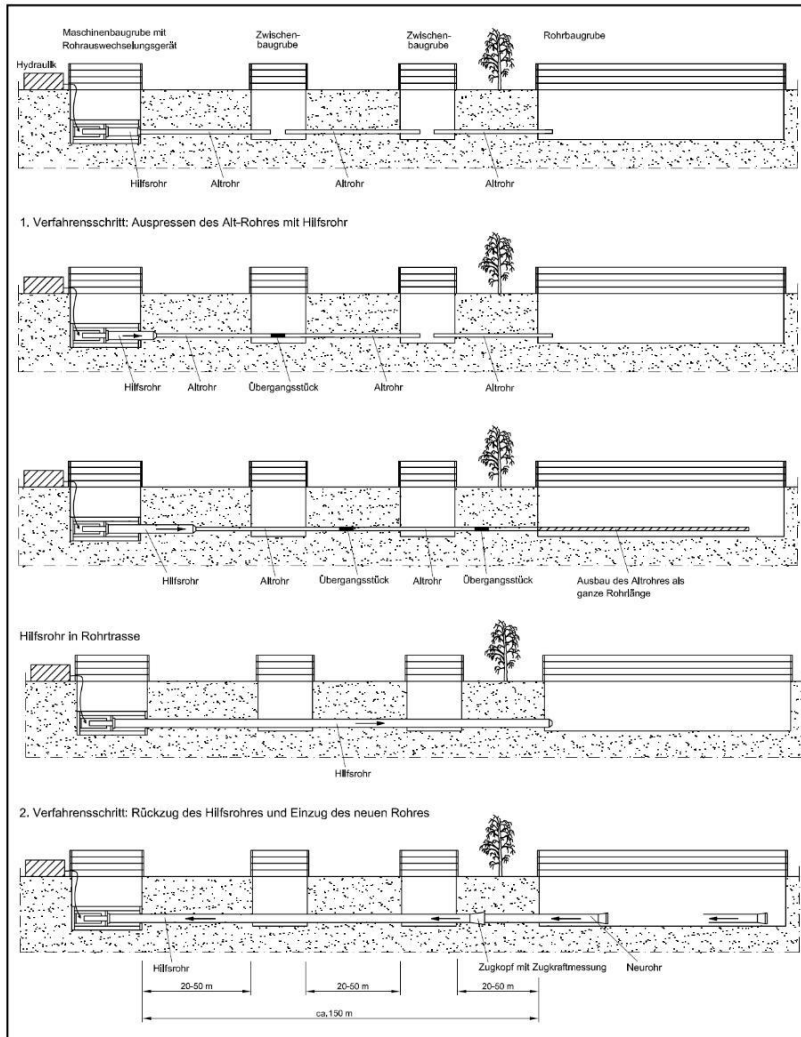


Bild 2: Schematische Darstellung Hilfsrohrverfahren mit z. B. zwei Zwischenbaugruben [1].

## **Bildnachweis**

[I] Auszug Werksnorm der Berliner Wasserbetriebe.

## **Ansprechpartner**

Norbert Friedhoff  
Bleck & Söhne Hoch- und Tiefbau GmbH & Co. KG  
Riedemannweg 16–18  
13627 Berlin

Tel.: 030 / 34 60 02 - 44

Fax: 030 / 34 60 02 - 38

E-Mail: [friedhoff@bleck-soehne.de](mailto:friedhoff@bleck-soehne.de)

[www.bleck-soehne.de](http://www.bleck-soehne.de)

Dieser Aufsatz ist Teil des folgenden Sammelbandes:  
Innovationen im Spezialtiefbau : Fachseminar am 05. Dezember 2013 an  
der Technischen Universität Berlin. – Hrsg.: Bernd Kochendörfer. -  
(Bauwirtschaft und Baubetrieb : Berichte ; 2). –  
Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin, 2013  
ISBN 978-3-7983-2663-7 (print)  
ISBN 978-3-7983-2664-4 (online)  
URN urn:nbn:de:kobv:83-opus4-44427  
[<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:83-opus4-44427>]